



F1000097681B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

97681

**C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 C2 1997**

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

A 23C 19/068, 19/032, 19/16

**SUOMI-FINLAND
(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	900826
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	19.02.90
(24) Alkupaivä - Löpdag	19.02.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	21.08.90
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
20.02.89 DE 3905499 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Grace GmbH, Erlengang 31, 2000 Norderstedt, Hamburg, Germany, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Schmidt, Helga, Brahmstrasse 43, 2190 Cuxhaven, Hamburg, Germany, (DE)
2. Philipp, Siegbert, Birkenweg 1b, 2260 Niebuß, Hamburg, Germany, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisten juustojen valmistamiseksi
Förfarande för framställning av Tilsit-ost och ost av Tilsit-typ**

(83) Mikro-organismitalletus - Deposition av mikroorganism: 5774 DSM
5775 DSM
5780 DSM
5781 DSM

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 240607 (A 23C 19/032), EP A 232649 (A 23C 19/05), FR A 2132149 (B 29d 9/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av Tilsiter och ost av Tilsiter-typ genom

- (I) ystning av tankmjölk,
(II) skärning, pressning och formning av ostmyssjan och saltning av ostkakan, och
(III) mogning av de formade ostkakorna för åstadkommande av den typiska Tilsiter-smaken.

I steg (I) tillsätts lactobasiller till tankmjölken i en mängd av mellan 10^3 - 10^8 celler per milliliter tankmjölk och i steg (II) packas den formade ostkakan omedelbart efter saltbehandlingen under milt vakuum i en film, vars O_2 -permeabilitet är $80 - 600 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$, CO_2 -permeabilitet $300 - 3000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$ (vid Oxtran-mätningar) och en permeabilitet för vattenånga av högst $25 \text{ g}/\text{m}^2 \times d$ uppmätt enligt ASTM vid 38°C och en relativ fuktighet av 90 %.

Keksintö koskee menetelmää Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisen juuston valmistamiseksi

- (I) juoksettamalla säiliömaito,
(II) leikkaamalla, puristamalla ja muotoilemalla juustorakeet ja suolamalla juustokakku, ja
(III) kypsytämällä muotoillut juustokakut Tilsit-juustolle tyypillisen maun tuottamiseksi.

Vaiheessa (I) lactobasilleja lisätään säiliömaitoon 10^3 - 10^8 solua säiliömaitomillilitraa kohti ja vaiheessa (II) muotoiltu juustokakku pakataan välittömästi suolakäsittelyn jälkeen miedossa tyhjössä kalvoon, jonka O_2 -läpäisevyys on $80 - 600 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$, CO_2 -läpäisevyys $300 - 3000 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$ (Oxtran-mitoissa) ja vesihöyryn läpäisevyys ASTM-mittauksissa enintään $25 \text{ g}/\text{m}^2 \times d$ lämpötilan ollessa 38°C ja suhteellisen kosteuden 90 %.

Menetelmä Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisten juustojen valmistamiseksi

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on paranneltu menetelmä Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisten juustojen valmistamiseksi siten, että tavanomaisiin menetelmiin verrattuna juuston kypsytysvaihetta saadaan huomattavasti rationalisoitua ja että se saadaan taloudelliselta kannalta käyttökelpoisemmaksi.

10 Esillä olevan keksinnön kuvauksessa termit "Tilsit-juusto ja Tilsit-tyyppinen juusto" viittavat juustoihin, joiden väri vaihtelee kermanvaaleasta keltaiseen ja joiden reiät ovat joko rako- tai murukolomaisia pyöreidenkin reikien ollessa mahdollisia ja joiden tahna on joustavaa eikä rapeaa tai helposti murenevaa. Esillä olevan keksinnön mukaisen juuston maku vastaa oleellisesti tyyppillisen, tavanomaisin menetelmin tuotetun Tilsit-juuston makua hajun ollessa miedompi.

15 Valmistettaessa tällaista juustoa tavanomaisia menetelmiä käyttämällä maustaminen tehdään pintakäsittelemällä muotoiltu juustokappale niin kutsutun Rotschmierin (punainen rasva) avulla, ja tärkeimpänä makua parantavana aineena käytetään pakollista aerobista Brevibacterium linens -bakteeria. Maidon juoksettamisen, juustomassan leikkauksen, puristuksen ja muotoilun sekä juustokappaleen suolauksen
20 jälkeen juustoa kypsytetään kalliin pintakäsittelyn, n.k. "rasvoittumisen" avulla erityisissä kypsytyshuoneissa, joiden kosteutta ja lämpötilaa valvotaan huolellisesti. Tätä vaihetta varten juusto ensin puhdistetaan, minkä jälkeen se voidellaan pintaviljelmällä. Tämä vaihe on toistettava kahden tai kolmen päivän välein, ja koko kypsy-
25 tysaika kestää noin viidestä kuuteen viikkoon. Tavanomainen menetelmä on erittäin kallis eikä se enää ole kaupalliselta kannalta tarkasteltuna käyttökelpoinen, ensinnäkin koska juuston hoitaminen erityisissä kypsytyshuoneissa vaatii paljon henkilökuntaa ja toiseksi, koska juusto menettää painoaan useita viikkoja kestävä kypsy-
30 tysvaiheen aikana.

Jo kauan tunnettua kuorettoman juuston valmistusmenetelmää, jossa juusto kypsytetään ilmatiiviissä kalvoissa, on käytetty menestyksekkäästi sellaisia juustoja valmistettaessa, joiden kypsyminen ja maustaminen saadaan aikaan anaerobisten mikro-
35 organismien avulla; esimerkkeinä voidaan mainita pintakäsittelemättömät, kovat paloitetut juustot ja puolikovat paloitetut juustot.

Jo aiemmin on yritetty tuottaa Tilsit-juustoa käyttämällä kalvokypsytyksen menetelmää. Tätä tarkoitusta varten juustokappale valmistettiin perinteisesti lisäämällä siihen tavanomaisia hapatusviljelmiä (haponherätteitä), mutta ilman pintakäsittelyä, minkä jälkeen juusto pakattiin heti suolauksen jälkeen kalvoihin, ja sitä kypsytettiin useita
5 viikkoja (ks. esim. Deutsche Molkereizeitung, F. 50/1970, ss. 2357-2360). Näin tuotettu juusto oli kuitenkin maultaan miedompi kuin tämän tyyppisten juustojen ominaismaun tulisi olla.

Tuotteen parantamiseksi on yritetty myös yhdistää perinteinen kypsytysvaihe ja
10 kalvokypsytyks. Tässä valmistusmenetelmässä juustoa voideltiin ensin kahden viikon ajan perinteisellä tavalla, minkä jälkeen se pestiin ja lopulta pakattiin kalvoihin. Näin valmistetuista juustoista puuttui kuitenkin myös laadukkaan Tilsit-juuston ominaismaku (esim. 2), ja kuten aiemminkin, niiden haju oli erittäin voimakas. Tämän lisäksi voiteluvaiheen aikana tarvittava hoito ja varastointi lisäsivät kustannuksia.

15 Tämän vuoksi esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuottaa menetelmä Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisen juuston valmistamiseksi rationaalisesti ja edullisesti siten, että korkealaatukselle juustolle asetetut makuvaatimukset täytetään ilman, että juuston haju on epätoivotun voimakas.

20 Tämän kohteen saavuttamiseksi on kehitetty esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä, jossa esillä olevan keksinnön mukaisesti määritettyjä mikro-organismeja lisätään säiliömaitoon tavanomaisten hapatusviljelmien lisäksi, ja kypsytyks saadaan aikaan esillä olevan keksinnön mukaisissa erityiskalvoissa.

25 Keksinnön oleelliset tunnusmerkit on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Yllättävää kyllä on havaittu, että Tilsit-juuston erityinen aromien kehittyminen kypsytysvaiheen aikana voidaan myös saada aikaan sisäpuolelta aiemmin ainoaksi
30 keinoksi luullun pintakäsittelyn sijasta mikäli laktobasilliviljelmit lisätään yhdessä myöhemmin määriteltyjen mikro-organismien kanssa suoraan säiliömaitoon ja mikäli juustokappale pakataan heti suolauksen jälkeen kypsytystä varten erityisiin kalvoihin, joiden kaasunläpäisevyys on Oxtran-yksikköinä O₂:lle 80-600 ja CO₂:lle 300-3000 cm³/m² x d x bar ja joiden vesihöyrynläpäisevyys on enintään 25 g/m² x
35 d STM lämpötilan ollessa 38°C ja suhteellisen kosteuden 90 %.

Tällaiset kalvot sallivat yllättävästi CO₂:n leviämisen sisäpuolelta ilman liiallisen paineen muodostumista, ja samaan aikaan ne mahdollistavat hapen kulkeutumisen aineeseen sellaisina määrinä, että aromien muodostuminen on mahdollista ja että homeen muodostumista juuston pinnalle estetään. Esillä olevan keksinnön mukaisesti saadaan tuotetuksi diffuusiotasapaino, jossa ei-toivottu turpoaminen ja juustolle ei-tyypillisten reikien muodostuminen saadaan estetyksi, mutta jossa samanaikaisesti tuotetaan erinomainen aromien muodostuminen ja vastustetaan pinnan kuivumista ja epäpuhtauksia.

- 5
10
15
- Esillä olevan keksinnön mukaista menetelmää käytettäessä suositellaan käytettäväksi monikerroksisia kalvoja. Nämä voivat sisältää ainakin yhden ulomman polymeerikerroksen ja yhden sisemmän kuumasaumattavan kerroksen ja suositeltavasti vielä yhden kaasunestokerroksen mainitun kahden kerroksen välissä. Esillä olevan keksinnön erityisen suositeltavan sovelluksen mukaisesti käytetään kutistuvia kalvoja, joiden kutistumisaste on 10-60 %, suositeltavasti 30-50 %.

- Esillä olevan keksinnön mukaisesti käytettävistä kolmikerroksisista kalvoista voidaan esimerkkeinä mainita sellaiset kalvot, joiden sisäkerroksena on käytetty etyleenivinyylisasetaattia (EVA), kaasunestokerroksena esim. pehmennettyjä vinylideenikloridi-vinyylkloridi (VDC-VC)-kopolymeerejä tai etyleenivinyylialkoholikopolymeerejä (EV-OH) ja valinnaisesti EVA:a ja ulkokerroksena EVA-ainetta.
- 20

- Sisempi kerros voi lisäksi sisältää tai koostua ionomeerista, kaasunestokerros voi myös esim. koostua PVDV-aineesta tai pelkästään osittain hydrolysoidusta EVAsta (EV-OH), ja ulomman ja sisemmän kerroksen ja kaasunestokerroksen väliin voidaan lisätä esim. EVAsta tuotettuja sidekerroksia.
- 25

- Kalvojen sisäkerroksen tulisi olla sellainen, että tasainen tiivistyminen saavutetaan myös silloin, kun mukana on rasvaepäpuhtauksia.
- 30

- Tässä suhteessa erittäin käyttökelpoisiksi on havaittu kalvot, joiden sisäkerros koostuu etyleenin ja alfaolefiinin kopolymeeristä hiiliatomien määrän ollessa 4-8 molekyyliä kohden ja kopolymeerin tiheyden ollessa vähemmän kuin 920 kg/m³. Yksityiskohtaisempia selvityksiä mainituista kalvoista voidaan löytää patentista EP-A-217 252, jonka kuvaus on sisällytetty esillä olevaan kuvaukseen.
- 35

Suosittelavasti kutistettavien kalvojen muodossa olevia puristettuja neli- tai monikerroksisia, esim. kuusikerroksisia laminaattikalvoja, jotka on lisäksi ristiliitetty molekyylitasolla, suositellaan käytettäväksi esillä olevan keksinnön yhteydessä. Ristiliittyminen voidaan saada aikaan esim. säteilyn avulla.

5

Sopivat kuusikerroksiset kalvot voivat sisältää LLDPE-aineesta (lineaarinen tiheydeltään alhainen polyetyleni) tai VLDPE-aineesta (tiheydeltään erittäin alhainen polyetyleni) tai näiden seoksesta koostuvan sisäkerroksen, viereisen EVA-kerroksen, sitä seuraavan sidekerroksen, siihen liitetyn, pelkästään EV-OH-aineesta tai sen ja polyamidin, esim. nailon 126, seoksesta tehdyn keskikerroksen ja ulomman EVA-kerroksen.

10

Sopivia nelikerroksisia kalvoja ovat esim. sellaiset, joiden sisäkerros (A) koostuu VLDPE-kopolymeeristä (tiheydeltään erittäin alhainen polyetyleni), joka sisältää noin 7-25 % alfaolefiinia, esim. 1-okteenia kopolymeeriin viitaten. Viereinen kerros (B) voi koostua etyleenivinyylisetaattikopolymeeristä, jossa on 5-30 %, suositeltavasti 5-15 % vinyylisetaattia (VA), ja tätä kerrosta seuraava kerros (C) voi sisältää vinylideenikloridi-vinyylidikloridi (VDC-VC) -kopolymeeriä, jossa on 5-30 % VC-ainetta tai etyleenivinyylialkoholikopolymeerejä (EV-OH) ja tavanomaisia lisäaineita, kuten polybutyleeni-glykoliesteriä, propyleeniglykolin polyesteriä ja adipiinihappoa sekä epoksihartsia. Ulompi kerros (D) vastaa koostumukseltaan keskikerrosta (B). Mainittujen kalvojen kokonaispaksuus on noin 45-75 μm , suositeltavasti 50-65 μm ja erityisen suositeltavasti 57-62 μm . Kerroksen (A) osuus esillä olevassa keksinnössä erityisen suositeltavan kalvon kokonaispaksuudesta on 5-15, suositeltavasti 8-12 ja erityisen suositeltavasti 10 μm . Kerroksen (B) osuus voi olla 20-35, suositeltavasti 25-30 ja erityisen suositeltavasti 27 μm . Kerroksen (C) osuus voi olla 2-8, suositeltavasti 3-7 ja erityisen suositeltavasti 4-6 μm , ja ulomman kerroksen (D) osuus voi olla 10-25, suositeltavasti 15-20, erityisen suositeltavasti 16-18 μm .

15

20

25

30

Esillä olevan keksinnön yhteydessä suositeltaviksi käytettyjen kalvojen I-III koostumuksista on nähtävänä esimerkkejä taulukossa I.

Taulukko I

Kerros	Raaka-aine	I		II		III	
		μm	paino-%	μm	paino-%	μm	paino-%
Sisä (A)	VLDPE/19 % 1-okteeni (Stamylex 08-076, DSM NL)	10	15	10	15	10	15
Keski (B)	etyleenivinyylasettaatti/9 % VA (Evatene V1020 VN3 Atochem FR tai Escorene Ultra Ex 363 BA Exxon Chemical BE)	27	43	27	43	27	44
Keski (C)	seos:	6	16,0	5	15,5	4	12,0
	(1) VDC-VC.kopol./22,5 % VC (Ixon WV 320, Solvay BE)		14,6		3,4		10,5
	(2) polybutyleeniglykolesteri (Priplast 3132, Unichema NL)		0,8		1,0		0,9
	(3) polyesteri propyleenigly- koli/adipiinihappo (Hallo HA-7A, C.P.Hall, USA)		0,5		0,5		0,5
	(4) epoksihartsi (DER 331, Dow Chem. CH)		0,1		0,1		0,1
Ulko (D)	(vast. (B))	16	26	17	27	18	29

paino-% koko kalvosta

5

Näiden kalvojen O_2 -läpäisevyys on 100-300, suositeltavasti 150-200, ja CO_2 -läpäisevyys 900-1300, suositeltavasti 1000-1200 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{baaria}$ ja vesihöyryn läpäisevyys 9-13, suositeltavasti 11-12 $\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$. Niiden kutistumisaste pitkittäissuunnassa on noin 30-40 %, suositeltavasti 35 %, ja poikittaissuunnassa noin 40-50 %, suositeltavasti 45 %.

10

Taulukossa I olevan erityisen suositeltavan kalvon I O_2 -läpäisevyys on noin 175 ja CO_2 -läpäisevyys noin 1100 $\text{cm}^3/\text{m}^2 \times \text{d} \times \text{baaria}$ ja vesihöyryn läpäisevyys noin 11,5 $\text{g}/\text{m}^2 \times \text{d}$.

15

Esillä olevan keksinnön mukaisesti käytettävät kalvot sallivat yllättävää kyllä
tyypillisen Tilsit-maun muodostumiselle ja rakomaisten reikien kehitykselle välttä-
mättömän kypsymissvaiheen, jonka aikana purkautuvat kaasut, pääasiassa CO₂ ja
propionihappo voivat hajota riittävässä määrin. Aiemman tavan opetusten vastaisesti
5 (ks. Deutsche Molkereizeitung, kuten yllä on mainittu) ne sallivat hapen
kulkeutumisen sellaisina määrinä, että aromien muodostuminen mahdollistetaan ja
rasvan ja homeen muodostuminen juuston pinnalle estetään. Edelleen on havaittu,
että valitsemalla kalvot, joiden vesihöyryn läpäisevyys pysyy tietyissä rajoissa,
saadaan tuotetuksi paras mahdollinen juustopinta. Vesihöyryn läpäisevyyden ollessa
10 yli 25 g/m² on odotettavissa painon laskua, kuoren muodostumista ja hometta, kun
taas läpäisevyyden ollessa noin alle 5 g/m² juuston pinta voi olla rasvainen.

Kypsymissvaiheen parhaan mahdollisen toteutuksen takaamiseksi on lisäksi välttä-
mättöntä, että kalvo muodostaa erittäin tiiviin päällyksen juuston ympärille. Näin
15 saadaan estetyksi ilman sulkeumat, jotka edistäisivät homeen muodostumista ja
tekisivät kypsymissvaiheesta mahdottoman valvoa. Tiukka kalvo suojaa myös epä-
puhtauksilta silloin, kun juustot paloitellaan myyntiä varten.

Lisäksi hyvä kypsymissvaihe edellyttää, että kalvojen sulkemisessa ei ole puutteelli-
20 suuksia.

Valittujen kalvo-ominaisuuksien vuorovaikutus mahdollistaa esillä olevan keksinnön
mukaisia mikro-organismeja sisältävän juustokappaleen kypsyttämisen siten, että tu-
lokseksi saadaan kuoreton Tilsit-juusto tai Tilsit-tyyppinen juusto, jolla on korkea-
25 laatuisen juuston hyvin tasapainoitettut makuominaisuudet ja erinomainen koostu-
mus, mutta jolla ei ole perinteisen Tilsit-juuston ei-toivottavan voimakasta hajua.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti säiliömaitoon lisätään laktobasilleja noin 10³-
10⁸ solua säiliömaitomillilitraa kohden. Sopivia laktobasillilajeja ovat L.helveticus,
30 L.delbrueckii, alalaji bulgaricus tai alalaji lactis, L.casei, L.plantarum, L.fermentum
ja L.pseudoplantarum; L.helveticus ja/tai L.delbrueckii, alalaji bulgaricus tai lactis
ovat erityisen suositeltavia. Laktobasillien käyttö pelkästään saa aikaan suhteellisen
miedon Tilsit-tyyppisen juuston, jonka maku on pyöreä ja täyteläinen.

35 Esillä olevan keksinnön erityisen suositeltavan sovelluksen mukaisesti säiliömaitoon
lisätään laktobasilleja, erityisesti L.helveticus ja/tai L.delbrueckii, alalaji bulgaricus

tai *lactis* yhdessä brevibakteeri- ja/tai athrobakteerisukuisten bakteerien kanssa määrin ollessa 10^3 - 10^8 solua/millilitra säiliömaitoon viitaten.

Brevibakteerien suositeltuja lajeja ovat *B.linens* ja *B.casei*.

5

Laktobasillien ja pakollisten aerobisten bakteerien *Brevibacterium linens* yhdistelmä tuottaa esillä olevan keksinnön oloissa erityisesti tyypillisen pikantin Tilsit-maun.

10

Useampien makuvaihteluiden tuottamiseksi voidaan säiliömaitoon lisätä geotrichum-viljelmiä ja/tai hiivoja 10^2 - 10^7 solua/ml säiliömaitoon viitaten. *Geotrichum candidum* on osoittautunut erityisen hyödylliseksi geotrichum-aineena ja *Debaromyces hansenii* hiiva-aineena.

15

Esillä olevan keksinnön erityisen suositeltavan sovelluksen mukaisesti säiliömaitoon lisätään yhdistelmänä *Lactobacillus helveticus* ja *Brevibacterium linens* -mikro-organismeja kutakin 10^3 - 10^7 solua/ml säiliömaitoon viitaten ja *Geotrichum candidum* -aineosaa 10^2 - 10^5 solua/ml säiliömaitoon viitaten.

20

Kaikki yllä mainitut mikro-organismit ovat kaupallisesti saatavissa ja niiden kaupallisia lajikkeita voidaan menestyksekkäästi käyttää esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä. Lisäksi erityisen sopivat seuraavien mikro-organismien lajit on nimetty "Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH" (DSM) helmikuun 5. 1990 Budapestin sopimuksen sääntöjen mukaisesti, ja niille on annettu seuraavat numerot:

25

1. *Lactobacillus helveticus* DSM 5780
2. *Brevibacterium linens* DSM 5781
3. *Geotrichum candidum* DSM 5775
4. *Debaromyces hansenii* DSM 5774

30

Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä voidaan suorittaa myös käyttämällä raakamaitoa, joka on esim. kuumennettu ja/tai baktofugoitu tavanomaisella tavalla ja joka on varastoitu maitosäiliöön; säiliömaidon pH-arvon tulisi olla noin 6,4-6,8 ja valkuaistiitterin noin 2,8-4,0, rasvapitoisuus tulisi valita sellaiseksi, että lopputuotteessa on rasvaa noin 20-60 % kuivapainosta.

35

Tämän jälkeen maito siirretään kaupallisesti tunnettuun juustonvalmistuskoneeseen ja se sekoitetaan samanaikaisesti homogeenisesti käynnistinviljelmän (hapatteen) kanssa. Wiesby Companyn tuottamaa valmistetta "Probat 505" voidaan esim. käyttää käynnistinaineena. Valmiste sisältää mikro-organismeja Streptococcus lactis,
5 Streptococcus cremoris, Streptococcus lactis, alalaji diacetylactis ja Leuconostoc mesenteroides alalaji cremoris, ja sitä lisätään niin paljon, että solujen kokonaismäärä säiliömaidossa on noin 10^5 - 10^7 solua/ml.

10 Lisäksi maitoon voidaan lisätä tavanomaisia lisäaineita, esim. kalsiumkloridia ja salpietaria ja valinnaisesti myös värilisäaineita, esim. karotiinia.

Lopuksi esillä olevan keksinnön mukaiset erityisviljelmät lisätään säiliömaitoon yllä mainittuina määrinä ja tämän jälkeen maito juoksetetaan noin 30-32°C:ssa suositeltavasti nestemäisen juoksutteen (juoksutevahvuus 1:15.000) tai jauhemaisen
15 juoksutteen avulla.

Säiliömaidon hyvän koaguloitumisen saavuttamiseksi tarvittava aika riippuu käytettävän juoksutteen määrästä; tavallisesti aika on noin 30-40 minuuttia.

20 Näin saatu geelimäinen tuote leikataan itsessään tunnetun menetelmän mukaisesti sekoittimen leikkauskehän avulla siten, että ensimmäinen kiertoleikkaus tehdään heran ilmestymiseen saakka. Tämän jälkeen todellinen rakeiston valmistus alkaa, ja 20 minuutin kuluttua toivotun raekoon pitäisi olla saavutettu. Esillä olevan keksinnön mukaisesti juustorakeiden tulisi olla suunnilleen herneen kokoisia, ja tasainen
25 leikkaus voidaan saada aikaan lisäämällä hitaasti leikkaustyökalujen pyörimisnopeutta rakeiden kiinteyden funktiona. Ensimmäinen ja toinen vaihe voivat esim. kestää noin 5 minuuttia nopeuden ollessa noin 25 % täydestä kiertonopeudesta ja kolmas vaihe voi kestää 10 minuuttia nopeuden ollessa noin 35 % täydestä kiertonopeudesta.

30 Juustorakeistot leikataan yleensä osasiin 20 minuutin jälkeen, jotta suurin osa herasta voidaan johtaa pois siivilän lävitse. Heran happamuusasteen tulisi olla 4,6 ja pH-arvon 6,4.

35 Juossut maito pestään yleensä uudelleen vedellä korkeassa lämpötilassa, esim. 80°C, ja kuumennetaan uudelleen 36-37°C:ssa.

Tämän käsittelyn jälkeen hera voidaan johtaa jälleen pois, ja tässä vaiheessa heran pH-arvo on tavallisesti 6,2-6,3.

- 5 Näin saatujen juustorakeiden tulisi olla suositeltavasti kiinteitä ja hyvälaatuisia. Kun niitä puristetaan lujasti yhteen kädessä, rakeiden tulisi yhdistyä palloksi, ja kun niitä uudelleen hierotaan, niiden tulisi hajota yksittäisiksi raehiukkasiksi. Kun tämä on saavutettu, juustorakeet tyhjennetään muotteihin siten, että huomattava määrä ilmaa pääsee kulkeutumaan rakeiden väliin. Tämä vaihe edistää Tilsit-juustoille tyypillisten rakomaisten reikien kehittymistä. Tasaisen reikien muodostumisen saavuttamiseksi tyhjentämisen tulisi tapahtua yhtenä virtana. Juustomassa voidaan tämän jälkeen puristaa muotteihin. Muotoillut juustot voidaan varastoida vesihauteessa muutamia tunteja, minkä jälkeen ne suolataan. Esillä olevan keksinnön mukaisesti varastointi voi tapahtua suolakylpyastioissa ilman, että juustoja tarvitsee käänellä. Suositeltavasti käytetään vahvuudeltaan noin 20 Be:n suuruista suolaliuosta, ja 15 juustoja tulisi varastoida niin, että ne voivat vapaasti kellua liuoksessa. Tämän kaltaisen suolaliuoksen pH-arvo on noin 5,0-5,2. Noin 24 tunnin jälkeen juustojen pH-arvon tulisi olla 5,1-5,3, suositeltavasti 5,2, ja tämän jälkeen ne voidaan poistaa liuoksesta.
- 20 Esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän erityisenä etuna on se, että juustot voidaan pakata kosteina. Ainoastaan lyhyt kuivaus on tarpeellinen, ja suhteellisen kostea pinta muodostaa jopa jonkin asteisen suojan pinnan epäpuhtauksien kehittymistä vastaan.
- 25 Juustot sijoitetaan suositeltavasti pusseihin käyttämällä pussien täyttökoneita; näin saadaan epäpuhtaudet poistetuksi mahdollisimman hyvin.
- Ilman myöhempi poistaminen pusseista on tehtävä esillä olevan keksinnön mukaisesti tarkasti valvotuissa oloissa siten, että rakomaisten reikien kehittymistä ei vaaranneta kypsymisvaiheen aikana. Tämä vaihe tulisi tehdä oloissa, joissa pussin sisäinen absoluuttinen paine on 400-700 mbar.
- 30 Pussi voidaan sulkea sekä tiivistämällä että käyttämällä hakasulkuja. Tämän jälkeen kalvo kutistetaan juuston päälle joko vesihauteessa tai kutistussuppilossa. Kalvon tulisi sijoittua juuston pinnalle toisen kuoren tavoin.

Kaikki kalvossa yhä olevat pienet vesipisarat voidaan poistaa esim. Cryovac®-puhalluslaitteella siten, että yksittäisten juustojen merkitseminen painon mukaan on mahdollista ja että ne voidaan välittömästi pakata laatikkoihin.

- 5 Tämän jälkeen juuston kypsyminen voi tapahtua tavallisissa varastointitiloissa lämpötilojen ollessa esim. 5-25°C, suositeltavasti 8-12°C. Kypsymisvaihe kestää noin 4-8 viikkoa lämpötilasta riippuen, mutta varastointiaikaa voidaan pidentää useiksi kuukausiksi, jopa 8 kuukauteen saakka.
- 10 Esillä olevan keksinnön mukaisella menetelmällä saavutetaan useita etuja Tilsit-juuston aiempiin tuotantomenetelmiin verrattuna. Kallis ja paljon henkilökuntaa vaativa pintakäsittely erityisissä kypsytyshuoneissa ei ole välttämätöntä, ja lisäksi saadaan tuotetuksi juusto, joka vastaa joka suhteessa kuluttajien hyvälle Tilsit-juustolle tai Tilsit-tyyppiselle juustolle asettamia vaatimuksia (ks. esimerkki 2, erityisesti taulukko II).
- 15

- Muuntelemalla säiliömaitoon lisättävien erityisviljelmien kokonaismäärää ja määrällistä koostumusta tuotettavan juuston makua voidaan oleellisesti säädellä, ja tällä tavoin on mahdollista tuottaa kuluttajien yhä kasvavassa määrin suosimia miedompia Tilsit-juustoja. Esillä olevan keksinnön mukaan tuotetun juuston erityisenä etuna on se, että se maistuu tyypilliseltä tavanomaiselta Tilsit-juustolta, mutta sen haju ei ole yhtä epämiellyttävä.
- 20

- Esillä olevaa keksintöä kuvataan yksityiskohtaisemmin seuraavissa esimerkeissä.
- 25

Esimerkki 1

15 000 litraa raakamaitoa kuumennettiin 15 sekunnin ajan 67-68°C:ssa, baktofugoitettiin ja siirrettiin sen jälkeen maitosäiliöön. Säiliömaidon pH-arvo oli noin 6,5.

- 30 Tämän jälkeen maito siirrettiin juustonvalmistimeen, johon oli yhdistetty Gadpuristin, ja maitoa lämpökäsiteltiin jälleen 15 sekunnin ajan 71°C:n lämpötilassa välittömästi ennen maidon siirtämistä juustonvalmistuskoneeseen.

- Säiliömaidon juoksettuessa juuston käymislaitteeseen lisättiin nestemäistä hapatusviljelmää (haponherätettä, Wiesbyn Probat 505), joka sisälsi noin 70 % mikro-organismeja Streptococcus cremoris ja Streptococcus lactis, noin 5 % Streptococcus lactis, alalaji diacetylactis ja noin 25 % Leuconostoc cremoris, haponherätteenä noin
- 35

160 litraa ja sekoitettiin homogeenisesti säiliömaitoon siten, että aikaan saatiin tasainen juoksettuminen. Hapatinviljelmän (Probat 505, Wiesby Company) pH-arvo oli noin 4,6.

- 5 Tämän lisäksi säiliömaitoon lisättiin 4,5 kg kalsiumkloridia juoksutteen tehon parantamiseksi ja 2,55 kg natriumnitraattia ei-toivotun kaasun muodostuksen poistamiseksi ja 2,55 kg karotiinia väriaineeksi; kaikki aineet sekoitettiin tasaisiksi.

- 10 Tämän jälkeen seokseen lisättiin sekoitettu viljelmä, johon kuului 7 500 ml Brevibacterium linens (5×10^5 solua säiliömaidon millilitraa kohden), 750 ml Geotrichum candidum (5×10^3 solua säiliömaitomillilitraa kohti) ja 1,5 kg pakastettua Lactobacillus helveticus -viljelmää (2×10^6 solua säiliömaitomillilitraa kohti).

- 15 Huolellisen sekoituksen jälkeen erä juoksutettiin käyttämällä 4,2 kg nestemäistä juoksutetta (juoksutteen vahvuus 1:15.000) lämpötilan ollessa 30-32°C. Juoksutus-aika oli 17 minuuttia ja koaguloitumisen kokonaisaika noin 35-40 minuuttia.

- 20 Tämän jälkeen hyytelömäinen massa jaettiin ensin tekemällä kiertoleikkaus sekoittimen leikkukehyksen avulla, ja sen jälkeen, kun ensimmäinen hera saatiin poistetuksi, aloitettiin varsinainen juosseen maidon valmistus. 20 minuutin kuluttua maito leikattiin herneen kokoisiksi lisäämällä leikkauskoneen kiertonopeutta vähitellen 35 prosenttiin.

- 25 Noin 20 minuutin pituisen seisotusajan jälkeen 6 000 litraa heraa huuhdottiin siivilän lävitse.

- 30 Tämän jälkeen juossut maito pestiin 1 500 litrassa vettä lämpötilan ollessa 80°C ja sekoitusnopeuden 65 %, ja seosta kuumennettiin uudelleen 50 minuutin ajan 37°C:ssa.

- Tämän käsittelyvaiheen jälkeen 2 000 litraa heraa huuhdeltiin jälleen pois.

- 35 Näin tuotettu juossut maito oli kiinteää ja koostumukseltaan hyvää. Se tyhjennettiin varovasti juustonvalmistimesta täryseulan lävitse puristusastioihin. Tässä vaiheessa jälleen osa herasta huuhtoutuu pois.

Puristusastioissa massaa esipuristettiin 7 minuutin ajan 6 baarissa, jonka jälkeen sitä puristettiin 3 minuutin ajan muovauspuristimessa alkuperäisen paineen ollessa 0,3 baaria ja tämän jälkeen 10 minuutin ajan 0,6 baarin suuruudessa korkeammassa puristuspaineessa. Tuloksena oli yhteensä 360 juustokakkua, joista kukin painoi noin 4 kg. Juuston pH-arvo oli 5,3.

Juustokakut varastoitettiin noin 3 tunnin ajaksi noin 30°C lämpöiseen vesihauteeseen, minkä jälkeen ne siirrettiin 40 tunnin ajaksi suolaliemihauteeseen. Suolaliuoksen pitoisuus oli 19,5 Be.

Tämän jälkeen juustot siirrettiin suoraan pakattaviksi lyhyen kuivausvaiheen jälkeen. Tässä vaiheessa juuston pH-arvo oli 5,16.

Juustokakut siirrettiin yksitellen automaattisen tyhjennyslaitteen avulla taulukossa I kirjaimella I merkitystä kalvosta tehtyihin pusseihin. Pusseista poistettiin kokonaan ilma miedon tyhjän avulla, kunnes pussin sisäinen paine oli 500 mbar, minkä jälkeen pussit suljettiin tiivistämällä.

Tämän jälkeen kalvo kutistettiin juustojen päälle 85°C lämpötilassa käyttämällä kutistussuppiloa, minkä jälkeen ne pakattiin laatikkoihin.

Esimerkki 2

Esimerkin 1 juustokakut arvioitiin 6 viikon pituisen kypsyamisajan jälkeen.

Tätä arviointia varten valittiin umpimähkään neljä näytettä, jotka arvioitiin juustoille asetettujen määräysten mukaisesti.

Arvioprosessissa juuston ulkonäköä, sisäistä koostumusta, tiiviyyttä, hajua ja makua arvioitiin ja vertailtiin vaadittujen ominaisuuksien kanssa.

Tilsit-juustolle juustoja koskevilla määräyksillä asetetut vaatimukset ovat nähtävissä taulukossa II.

Taulukko IIJuustoja koskevien määräysten mukainen arviointi

Ulkonäkö - ulkoinen	Ulkonäkö - sisäinen	Haju/maku ja koostumus
Hyvin kuivunut rasva, myös pesty täydellisen kypsymisen jälkeen, myös kuoreton	Kermanvaaleasta vaalean-keltaiseen, rako- tai muru-kolomaiset reiät, myös pyöreät reiät mahdollisia, mutta ei rakeinen	Väkevähköstä pikanttiin, myös terävä, ei rapea tai helposti mureneva

5

Kullekin yllä mainituista ominaisuuksista voidaan antaa enintään 5 pistettä. Juustoa voidaan kuvata korkealaatuiseksi, mikäli se saa ainakin 4 pistettä kustakin arvioitava ominaisuudesta.

- 10 Neljä juustokappaletta arvioitiin erikseen yllä mainittujen kriteerien mukaisesti käyttämällä useita taulukossa III mainittuja asiantuntijoita. Tulokset ovat nähtävissä taulukossa III.

- 15 Taulukosta on nähtävissä, että esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän avulla voidaan tuottaa Tilsit-juustoja, joita ei voida erottaa tavanomaisesta Tilsit-juustosta ulkoisen tai sisäisen koostumuksen perusteella, ja juuston rakenne, haju ja maku vastaavat korkealaatukselle juustolle asetettuja vaatimuksia.

Taulukko III

20

Näyte nro	Arviointien kokonaismäärä	Pisteiden keskiarvo				
		Koostumus ulkoinen	Koostumus sisäinen	Rakenne	Haju	Maku
25 I	11	5,0	4,64	4,82	4,54	4,27
II	19	5,0	4,84	5,0	4,63	4,21
III	16	5,0	4,75	4,93	4,69	4,31
IV	16	5,0	4,75	5,0	4,69	3,75
Keskiarvo		5,0	4,8	4,9	4,7	4,1

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä Tilsit-juuston ja Tilsit-tyyppisen juuston valmistamiseksi

(I) juoksettamalla säiliömaito,

(II) leikkaamalla, puristamalla ja muotoilemalla juustorakeet ja suolaamalla
5 juustokakku, ja

(III) kypsyttämällä muotoillut juustokakut Tilsit-juustolle tyypillisen maun
tuottamiseksi,

tunnettu siitä, että vaiheessa (I) juustonvalmistuksessa juoksutukseen käytettävien
tavanomaisten kantojen lisäksi laktobasilleja lisätään säiliömaitoon 10^3 - 10^8 solua
10 säiliömaitomillilitraa kohti ja vaiheessa (III) muotoiltu juustokakku pakataan vä-
littömästi suolakäsittelyn jälkeen miedossa tyhjössä kalvoon, jonka O_2 -läpäisevyys
on $80\text{-}600\text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$, CO_2 -läpäisevyys $300\text{-}3000\text{ cm}^3/\text{m}^2 \times d \times \text{bar}$ (Oxtran-
mitoissa) ja vesihöyryn läpäisevyys ASTM-mittauksissa enintään $25\text{ g}/\text{m}^2 \times d$
lämpötilan ollessa 38°C ja suhteellisen kosteuden 90 %.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheessa (I)
säiliömaitoon lisätään laktobasilleina seuraavia: L. helveticus ja/tai L. delbrueckii,
15 alalaji bulgaricus tai alalaji lactis.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheessa
20 (I) *brevibacterium*- tai *athrobacter*-sukuisia bakteereja lisätään säiliömaitoon 10^3 -
 10^8 solua/ml.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että *brevibacte-*
25 *rium*-sukuisina bakteereina käytetään bakteereja B. linens ja/tai B. casei.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vai-
heessa (I) säiliömaitoon sekoitetaan lisäksi *geotrichum*-bakteereja ja/tai hiivoja kuta-
kin 10^2 - 10^6 solua/maitomillilitra.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että *geotrichum*-
30 bakteerina käytetään bakteeria G. candidum.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
35 hiivana käytetään mikro-organismeja Debaromyces hansenii.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheessa (I) juustonvalmistuksessa juoksutukseen käytettävien tavanomaisten kantojen lisäksi säiliömaitoon lisätään bakteeria L. helveticus 10^3 - 10^7 solua/ml, Brevibacterium linens 10^3 - 10^7 solua/ml ja Geotrichum candidum 10^2 - 10^5 solua/ml.
- 5 9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheessa (III) käytetään kutistettavaa kalvoa, jonka kutistumisaste on 10-60 %.
- 10 10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-9 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vaiheessa (III) käytetään ainakin kaksikerroksista laminaattikalvoa.
- 15 11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että menetelmässä käytetään nelikerroksista laminaattikalvoa, jonka sisäkerros (A) sisältää VLDPE:n kopolymeeria ja kopolymeeriin perustuen 7-25 % alfaolefiinia, keskikerros (B) sisältää etyleenivinyylisetaattia ja 5-30 % vinyylisetaattia, keskikerros (C) sisältää oleellisesti VDC-VC -kopolymeeriä ja 15-30 % vinyylikloridia, ja ulko-
- 20 12. Jonkin patenttivaatimuksen 9-11 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kalvon O₂-läpäisevyys on 100-300, suositeltavasti 150-200 ja CO₂-läpäisevyys 900-1300, suositeltavasti 1000-1200 cm³/m² x d x bar, vesihöyrynläpäisevyys 9-1433, suositeltavasti 11-12 g/m² x d ja kutistumisaste pituussuuntaan 30-40 %, suositeltavasti 35 % ja poikittaissuuntaan 40-50 %, suositeltavasti 45 %.
- 25 Patentkrav
1. Förfarande för framställning av Tilsit-ost och ost av Tilsit-typ,
- (I) genom att koagulera konserverad mjölk
- (II) genom att skära, pressa och forma ostgrynen och salta ostkakan, och
- (III) genom att låta de formade ostkakorna mogna för att alstra den för Tilsit-
- 30 ost betecknande smaken,
- kännetecknat** av att i steg (I) tillsätts den konserverade mjölken förutom vid koagulering i osttillverkning konventionellt använda stammar 10^3 - 10^8 celler per milliliter konserverad mjölk av laktobaciller och den i steg (III) formade ostkakan packas omedelbart efter saltbehandlingen i lindrigt vakuum i en film, vars genom-
- 35 släpplighet av O₂ är 80-600 cm³/m² x d x bar, genomsläpplighet av CO₂ är 300-3000 cm³/m² x d x bar (Oxtran-mått) och genomsläpplighet av vattenånga vid

ASTM-mätning är högst 25 g/m² x d vid en temperatur på 30°C och en relativ fuktighet på 90 %.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att i steg (I) tillsätts den
5 konserverade mjölken följande laktobaciller: L. helveticus och/eller L. delbrueckii
underart bulgaricus eller underart lactis.
3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att i steg (I) tillsätts
10³-10⁸ celler/ml bakterier besläktade med brevibacterium eller athrobacter i den
10 konserverade mjölken.
4. Förfarande enligt patentkrav 3, **kännetecknat** av att som bakterier besläktade
med brevibacterium används bakterier B. linens och/eller B. casei.
- 15 5. Förfarande enligt något av patentkrav 1-4, **kännetecknat** av att i steg (I)
blandas i den konserverade mjölken dessutom geotrichum-bakterier och/eller
jästarter, vardera 10²-10⁶ celler/milliliter mjölk.
- 20 6. Förfarande enligt patentkrav 5, **kännetecknat** av att som geotrichum-bakterie
används bakterie G. candidum.
7. Förfarande enligt något av patentkrav 5 eller 6, **kännetecknat** av att som jäst
används mikroorganismen Debaromyces hansenii.
- 25 8. Förfarande enligt något av patentkrav 1-7, **kännetecknat** av att i steg (I)
tillsätts den konserverade mjölken förutom de stammar som konventionellt används
vid koagulering i mjöktillverkning 10³-10⁷ celler/ml av bakterie L. helveticus, 10³-
10⁷ celler/ml av Brevibacterium linens och 10²-10⁵ celler/ml av Geotrichum candi-
30 dum.
9. Förfarande enligt något av patentkrav 1-8, **kännetecknat** av att i steg (III)
används en krympbar film, vars krympgrad är 10-60 %.
- 35 10. Förfarande enligt något av patentkrav 1-9, **kännetecknat** av att i steg (III)
används en åtminstone dubbel laminatfilm.

11. Förfarande enligt patentkrav 9 eller 10, **kännetecknat** av att vid förfarandet används en fyrskiktad laminatfilm, vars inre skikt (A) innehåller VLDPE-kopolymer och 7-25 % alfaolefin av kopolymeret, mellanskiktet (B) innehåller etylenvinylacetat och 5-30 % vinylacetat, mellanskiktet (C) innehåller väsentligt VDC-VC-kopolymer och 15-30 % vinylklorid och ytterskiktet (A) har en sammansättning som motsvarar mellanskiktet (B).
12. Förfarande enligt något av patentkrav 9-11, **kännetecknat** av att filmens genomsläpplighet av O₂ är 100-300, företrädesvis 150-200 och genomsläpplighet av CO₂ är 900-1300, företrädesvis 1000-1200 cm³/m² x d x bar, genomsläpplighet av vattenånga är 9-1433, företrädesvis 11-12 g/m² x d och krympgrad i längdriktningen 30-40 %, företrädesvis 35 % och i tvärriktningen 40-50 %, företrädesvis 45 %.